

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-190784

(P2008-190784A)

(43) 公開日 平成20年8月21日(2008.8.21)

(51) Int. Cl. F 1 テーマコード (参考)
F 2 4 F 11/02 (2006.01) F 2 4 F 11/02 K 3 L O 6 O

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2007-25718 (P2007-25718)	(71) 出願人	000003078
(22) 出願日	平成19年2月5日 (2007.2.5)		株式会社東芝
			東京都港区芝浦一丁目1番1号
		(74) 代理人	100083806
			弁理士 三好 秀和
		(74) 代理人	100100712
			弁理士 岩▲崎▼ 幸邦
		(74) 代理人	100100929
			弁理士 川又 澄雄
		(74) 代理人	100095500
			弁理士 伊藤 正和
		(74) 代理人	100101247
			弁理士 高橋 俊一
		(74) 代理人	100098327
			弁理士 高松 俊雄

最終頁に続く

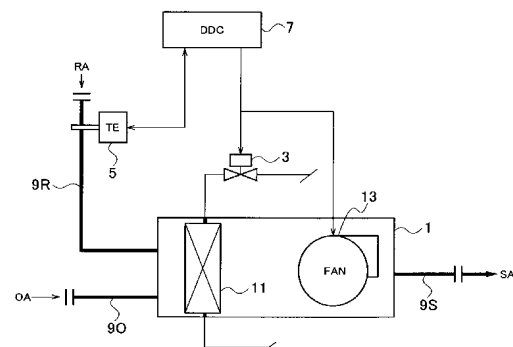
(54) 【発明の名称】空調間欠運転制御システム及び空調間欠運転制御方法

(57) 【要約】

【課題】 室内にセンサを設置することなく間欠運転制御を行い得る空調間欠運転制御システム及び空調間欠運転制御方法を提供する。

【解決手段】 本発明は、空調機の運転と停止の間欠運転を行い室内の空気環境を調整する空調間欠運転制御システムであって、室内からの還気温度を測定する温度センサ5を還気ダクト9R内に設け、この温度センサ5で測定された還気温度のピーク値から次の空調機の運転停止時間を設定し、空調機の間欠運転を行う制御手段を備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

空調機の運転と停止の間欠運転を行い室内の気温を調整する空調間欠運転制御システムであって、

室内からの還気温度を測定する温度センサと、

この温度センサで測定された還気温度のピーク値から次の空調機の停止時間を設定し、空調機の間欠運転を行う制御手段とを有することを特徴とする空調間欠運転制御システム。

【請求項 2】

空調機の運転と停止の間欠運転を行い室内の空調環境を調整する空調間欠運転制御システムであって、

室内からの還気中に含まれる一酸化炭素と二酸化炭素の少なくとも一方の濃度を測定する濃度センサと、

この濃度センサで測定された一酸化炭素と二酸化炭素の少なくとも一方の濃度のピーク値から次の空調機の停止時間を設定し空調機の間欠運転を行う制御手段とを有することを特徴とする空調間欠運転制御システム。

【請求項 3】

空調機の運転と停止の間欠運転を行うことにより、当該空調機が給気する室内の温度を調整する空調間欠運転制御システムで用いられる空調間欠運転制御方法であって、

温度センサで測定された還気温度からピーク値を検出し、

このピーク値から制御手段により空調機の次に停止時間を設定し、

空調機の間欠運転を行うことを特徴とする空調間欠運転制御方法。

【請求項 4】

空調機の運転と停止の間欠運転を行い室内温度を調整する空調間欠運転制御システムで用いられる空調間欠運転制御方法であって、

濃度センサにより室内からの還気中に含まれる一酸化炭素と二酸化炭素の少なくとも一方の濃度を測定し、

制御手段は、この濃度センサで測定された一酸化炭素と二酸化炭素の少なくとも一方の濃度のピーク値から次の空調機の停止時間を設定し、

空調機の間欠運転を行うことを特徴とする空調間欠運転制御方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、ビル・デパートなどの建物内の室内温度、一酸化炭素、二酸化炭素等の室内環境を良好に維持しつつ、空調機の間欠運転を行なう空調間欠運転制御システム及び空調間欠運転制御方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、建物内の空調制御は室内にそれぞれ設置された複数の空気調和機（以下、単に空調機という）に対してなされている。例えば、建物が大規模ビルである場合には、数十台～数百台の空調機制御装置（DDC（Direct Digital Controller）等）が建物内の各所に分散設置され、それぞれの空調機制御装置が、各室内に設置された温度センサで検出した室内温度に基づいて空調機を自動的に制御して、室内の気温が設定温度値となるように冷房動作あるいは暖房動作を行うようにしている。

【0003】

一方、省エネルギー対策として、空調機もまた住環境との調和の中で各種省エネルギー制御が行われている。例えば、空調機の省エネルギー対策手法として、室内環境を損なわない範囲で空調機の運転、停止を繰り返すことにより、総合的な運転時間を減らす制御、すなわち間欠運転制御が行われている（例えば特許文献 1）。

【特許文献 1】 特開 2004-012108 号公報

10

20

30

40

50

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、従来、ビルなどの空調の間欠制御にあつては、空調機が停止している間の室内環境、例えば室温を温度センサにより継続して測定し、この温度センサで測定された室温に基づいて空調機の運転、停止を行うようにしていた。

【0005】

そのため、このような空調機の間欠制御にあつては、例えば冷房運転をしている場合には、間欠運転で空調機を停止させている間は、空調機の停止により還気ダクト内の空気が静止（滞留）していることから、還気ダクト内の空気温度はほぼ一定となり、この停止の間に室内温度が上昇していても、還気ダクト内の空気温度からは室内温度の上昇を検出することが出来なかった。

【0006】

従って、空調機の間欠運転制御を行う場合には、室内の所定の壁面等に温度センサを設置し、空調機が運転停止している間も室内温度を監視する必要がある。しかしながら、温度センサをダクト以外の室内に取り付ける場合には別途配線工事費用が発生する他、意匠・デザイン上の問題や内装変更のたびにセンサ位置を検討しなければならないなどの課題が生じることもある。

【0007】

このような状況にあつて、空調機の省エネルギー対策の一環として、還気ダクト内の温度によって空調制御している空調機（還気温度制御方式）に対しても、室内に温度センサを設けることなく、間欠運転制御を導入する技術に対する要望は少なからずあった。

【0008】

本発明は、このような技術的課題に鑑みてなされたもので、その目的は、還気温度制御方式の空調機に適用できる空調間欠運転制御システム及び空調間欠運転制御方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記の課題を解決するために、請求項1の空調間欠運転制御システムは、空調機の運転と停止の間欠運転を行い室内の気温を調整する空調間欠運転制御システムであつて、室内からの還気温度を測定する温度センサと、この温度センサで測定された還気温度のピーク値から次の空調機の停止時間を設定し、空調機の間欠運転を行う制御手段とを有することを要旨とする。

【0010】

本発明の空調間欠運転制御システムによれば、空調機を再起動すると、空調機の停止中に温度が変化（例えば上昇）していた室内の空気が還気ダクトを通して空調機に戻るため、還気ダクト内温度も同様に変化（上昇）することになる。この還気ダクト内の温度変化は温度センサで測定され、この温度変化（上昇）が大きいほど、停止していた間の室内の温度変化が大きかったことになる。起動後しばらくすると、空調機の送風（冷風）により室内は再び調和（冷房）され、これに伴い還気ダクト内温度も変化する（下がる）。

【0011】

この空調機再起動後の還気温度ピーク値をもって停止中の室内温度の変化（上昇）を判断し、間欠運転の次の停止時間を調節する。これにより、室内に温度センサを設けることなく還気温度センサによる間欠運転を可能とする。

【0012】

また、請求項2の空調間欠運転制御システムは、空調機の運転と停止の間欠運転を行い室内の空調環境を調整する空調間欠運転制御システムであつて、室内からの還気中に含まれる一酸化炭素と二酸化炭素の少なくとも一方の濃度（ガス濃度）を測定する濃度センサと、この濃度センサで測定された一酸化炭素と二酸化炭素の少なくとも一方の濃度（ガス濃度）のピーク値から次の空調機の停止時間を設定し空調機の間欠運転を行う制御手段と

10

20

30

40

50

を有することを要旨とする。

【0013】

本発明の空調間欠運転制御システムは人間の呼気に含まれる二酸化炭素と、内燃機関等のエンジンの排気に含まれる一酸化炭素を測定し、この測定値に基づき空調制御を行うものである。すなわち、空調機を再起動すると、空調機の停止中に一酸化炭素濃度や二酸化炭素濃度（ガス濃度）が変化した空気が還気ダクトを通して空調機に戻るため、還気ダクト内のガス濃度も同様に変化することになる。この還気ダクト内のガス濃度変化はガス濃度センサで測定され、このガス濃度の変化が大きいほど、停止していた間の室内のガス濃度変化が大きかったことになる。起動後しばらくすると、空調機の送風により室内は換気され、これに伴い還気ダクト内のガス濃度も変化する。なお、ガス濃度は還気ダクト内でも、給気ダクト内でもほぼ同じ値であることから、ガス濃度センサは気ダクト内と給気ダクト内のいずれに設けても良い。

10

【0014】

この空調機再起動後の還気ガス濃度ピーク値をもって停止中の室内ガス濃度の変化を判断し、間欠運転の次の停止時間を調節する。これにより、室内に新たに濃度センサを設けること無く濃度センサによる間欠運転を可能とする。

【0015】

また、請求項3の空調間欠運転制御方法は、空調機の運転と停止の間欠運転を行うことにより、当該空調機が給気する室内の温度を調整する空調間欠運転制御システムで用いられる空調間欠運転制御方法あって、温度センサで測定された還気温度からピーク値を検出し、このピーク値から制御手段により空調機の次に停止時間を設定し、空調機の間欠運転を行うことを要旨とする。

20

【0016】

さらに、請求項4の空調間欠運転制御方法は、空調機の運転と停止の間欠運転を行い室内温度を調整する空調間欠運転制御システムで用いられる空調間欠運転制御方法であって、濃度センサにより室内からの還気中に含まれる一酸化炭素と二酸化炭素の少なくとも一方の濃度を測定し、制御手段は、この濃度センサで測定された一酸化炭素と二酸化炭素の少なくとも一方の濃度のピーク値から次の空調機の停止時間を設定し空調機の間欠運転を行うことを要旨とする。

30

【発明の効果】

【0017】

本発明の空調間欠運転制御システム及び空調間欠運転制御方法によれば、空調機再起動後の還気温度ピーク値により空調機の停止中の室内温度の変化を判断し、間欠運転の次の停止時間を調節するようにしたので、室内に温度センサを設けること無く、還気温度センサのみで間欠運転を可能とすることができる。

【0018】

また、同様に空調機再起動後の還気ガス濃度ピーク値をもって停止中の室内ガス濃度の変化を判断し、間欠運転の次の停止時間を調節することにより、室内に新たに濃度センサを設けること無く、間欠運転を可能とすることができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0020】

図1は、本発明に係る空調間欠運転制御方法が適用される空調間欠運転制御システムの構成を示すブロック図であり、図2は図1に示す空調間欠運転制御システムにおける空調制御と室温との関係を示すグラフであり、図3は還気温度ピーク値と次周期停止時間との関係を示すグラフである。

【0021】

まず図1を参照して本発明に係る空調間欠運転制御システムの構成について説明する。この図1に示す空調間欠運転制御システムは、ビルなどの建物内の室内に複数設置されて

50

用いられる空調システムであり、それぞれは図示しない中央監視装置等により適宜、監視制御され、また図示しない間欠運転制御部により間欠運転がなされ、これにより省エネルギー化が図られている。

【0022】

空調機本体1は、冷却コイルおよび加熱コイルからなる冷却（加熱）コイル（以下、単に冷却コイルともいう）11および送風機13を備える。冷却コイル11は冷水弁および温水弁からなる冷（温）水弁（以下、単に冷水弁ともいう）3と接続される。また空調機本体1の還気RA（Return Air）を取り込む還気口には還気ダクト9Rが取り付けられ、外気OA（Outdoor Air）を取り込む外気口には外気ダクト9Oが取り付けられ、さらに給気SA（Supply Air）を吐出する給気口には給気ダクト9Sが取り付けられる。

10

【0023】

また、ビル内の各室内に配管された還気ダクト9Rの任意の位置、好ましくは還気ダクト9R内の室内の空気取り入れ口に近い位置には温度センサ5が設けられる。なお、この温度センサ5は、空調機本体1の還気口に近い位置に設置されても良く、この場合には温度センサ5への配線工事をさらに簡略化することができる。すなわち、本実施形態においては、この還気ダクト9R内以外の室内には、温度センサ5が設置されておらず、そのため空調工事に際して、室内での温度センサ5の設置、配線工事を行う必要が生じない。

【0024】

この温度センサ5、冷水弁3および空調機本体1内の送風機13は、後述するテーブル等を記憶するメモリとCPU等を含み制御手段として機能するDDC7とそれぞれ接続される。

20

【0025】

DDC7は、各室内の空調機1本体ごとに設けられ、この空調機本体1を制御する。つまり、DDC7は、送風機13を駆動制御するとともに、温度センサ5により検出される現在の温度値（還気ダクト9R内に流入した室内の空気の温度）と、予め設定された設定温度値（目標温度値）との偏差に基づいて、温度センサ5により検出された温度値が設定温度値に一致するように冷水弁3の弁開度を制御して、冷却コイル11への冷水の供給量を調整する。

【0026】

例えば、温度センサ5により検出した温度値が設定温度値より低い場合には、冷（温）水弁3のうち温水弁の弁開度を制御し、温度センサ5により検出した温度値が設定温度値より高い場合には、冷（温）水弁3のうち冷水弁の弁開度を制御する。

30

【0027】

また、前述したように複数の室内の空調機本体に対して設けられたDDC7は、例えばビルの監視室に設置された中央監視装置と双方向に通信可能に接続される。この中央監視装置は、各温度センサ5により検出された温度値を入力して、各室内のDDC7に対応する設定温度値の計算をそれぞれ行ない弁開度に係る信号等を適宜DDC7に出力し、また設定温度値および還気ダクト9R内の温度センサ5により検出された温度値などの監視結果のモニタ表示を行なう。

40

【0028】

すなわち中央監視装置は、温度センサ5により検出された温度値に基づいて、この温度センサ5が設けられる室内の設定温度値を計算し、例えば弁開度に係る信号等をDDC7に出力し、DDC31は、この弁開度に係る信号等あるいは弁設定温度値に基づいて前述した冷水弁3の弁開度の制御を行なう。なお、中央監視装置は後述するテーブル等をメモリに記憶し、DDC31と協働して制御手段として機能するように構成しても良い。

【0029】

次に、本実施形態で示した空調間欠運転制御システムの作用について説明する。

【0030】

まず、本実施形態の空調間欠運転制御システムでは、間欠運転時の運転停止後の再起動

50

時の還気温度のピーク値をもとに、次の間欠運転周期で停止する際の停止時間を調整することで、次周期以降の空調機停止制御中の室温上昇を抑え、室内環境に影響を与えない範囲で空調機の運転を抑えるようにしている。

【0031】

図2と図3とを参照して、上記作用を冷房運転の場合を例に詳細に説明する。図2において、最上段の実線は空調機の冷房運転と停止の状況を示し、次の実線は還気ダクト9R内の温度センサ5により計測された還気温度を示し、破線(点線)は効果を確認するために別途室内に設けた室温測定のための温度センサで計測された室内温度を示す。

【0032】

この図2に示すグラフによれば、空調機の間欠運転制御により、空調機を所定時間停止したのち室内温度が徐々に上昇している一方で、還気温度は上昇していないのが判る。これは空調機が停止していることから還気ダクト9R内の空気も滞留状態にあり、室内の温度上昇の影響を受けていないためである。

10

【0033】

次に、空調機の冷房運転が再開されると、暖まった室内の空気が還気ダクト9R内に吸気され流れ込むことから、若干の遅延を伴いながらも、還気ダクト9R内の温度センサ5により計測される還気温度も急激に上昇する。その還気温度のピーク値aは室内温度とほぼ等しい値になる。

【0034】

さらに、この空調機の冷房運転再開により、室内温度も徐々に下降し、これに連動して還気温度も下降し始める。この後、還気ダクト9R内の温度センサ5により計測される還気温度が、予め設定された設定温度値(目標温度値)に到達したのち所定時間経過後、再び、空調機の冷房運転が停止されると、停止した直後から室内温度は緩やかに上昇し始める。この室内温度の上昇に伴い、還気ダクト9R内の還気温度も上昇する。

20

【0035】

以下、同様に空調機の運転と停止に伴い、室内温度の下降と上昇が繰り返され、この室内温度に連動するように還気温度の下降と上昇も繰り返される。

【0036】

本実施形態では、還気温度のピーク値aの値をもとに次の停止時間bを決定することで、次の再起動後の還気温度のピーク値cが許容値を超えないようにし、間接的に停止中の室温上昇dを許容範囲に抑えたる事が可能な間欠運転制御としている。これにより、次の運転再開時における室内温度の上昇は緩いものとなり、間欠運転制御による温度変化を極力抑えることができることから在室者に優しい空気環境を提供できる。

30

【0037】

次に図3を参照して、還気温度ピーク値aから次周期停止時間bを決定する手順について、その一例を説明する。図3に示すグラフの例では、空調機再起動後の還気温度ピーク値が27℃に満たない場合には20分停止させ、29℃を超えた場合は停止させないことが示される。つまり25℃～29℃の間の室温の場合にはこのグラフの比例関係を元にしたテーブルによりその停止時間、例えば次周期停止時間bが決定される。

【0038】

なお、図3に示すグラフにおいてグラフの傾きと切片は、室内環境に応じて、空調機毎に任意に設定が可能である。例えば、当該空調機が設置される部屋の容積、空調機の全空調能力(個々の空調機の空調能力の各部屋毎の総和)、室内に設置されるOA機器の種類と台数等の固定的要素の他、在室する人の人数、季節、時間帯等の変動的要素によって変更される。またセンサの種類、例えば後述するCO₂濃度センサ、CO(一酸化炭素)濃度センサを用いた場合にも適宜最適な傾きと切片に変更される。他にも停止時間を決める方法はいろいろ応用例が考えられる。

40

【0039】

次に、ガス温度センサを用いた換気量制御について説明する。換気量制御による室内環境の維持は、例えば大人数が在室する劇場(二酸化炭素濃度)や屋内の駐車場(一酸化炭

50

素濃度)において特に有効である。

【0040】

すなわち、大人数が在室する部屋等にあつては人間の呼気に含まれる二酸化炭素により室内の空気環境が悪化するが、この二酸化炭素の増加による空気環境の悪化を二酸化炭素(CO_2)濃度センサにより検出し、換気を行うことで良好な空気環境を維持することができる。同様に、屋内の駐車場にあつては自動車のエンジン(内燃機関、外燃機関)の排気に含まれる一酸化炭素により屋内の駐車場の空気環境が悪化するが、この一酸化炭素の増加による空気環境の悪化を一酸化炭素(CO)濃度センサにより検出し、換気を行うことで良好な空気環境を維持することができる。

【0041】

このとき、二酸化炭素濃度センサや一酸化炭素濃度センサといったガス濃度センサは、空調機の還気ダクト9Rと給気ダクト9Sでそのガス濃度が殆ど変化しないことから、還気ダクト9Rと給気ダクト9Sのいずれに設けても良い。このガス濃度は、厳密には還気ダクト9Rと給気ダクト9Sとでは、その空気温度が異なることから差異が生じることがあるが、その差異が無視できない環境下にあつては、いわゆる温度補正を行うことで適宜、解消する。

【0042】

この還気ダクト9Rまたは給気ダクト9Sに二酸化炭素濃度センサを使って実現した間欠運転による換気量制御では、室内人数により二酸化炭素濃度が変わった際にも、一定風量ではなく二酸化炭素濃度に応じて必要換気量を制御するするため省エネルギーとすることが可能となる。

【0043】

すなわち、従来、二酸化炭素センサの信号を使って送風機のインバータ周波数や、ダクトのダンパ開度などを変える方式がとられていたが、ファンモータ自体は連続運転していなければならないため電力の削減量には限界があった。それに対して、本実施形態ではファンの間欠運転が可能となるため、より高い省エネルギー効果が得られるようになる。

【0044】

同様の間欠運転による換気量制御により、駐車場等の給排気ファンの間欠運転を一酸化炭素濃度センサを使って実現することができる。

【0045】

なお、一酸化炭素は定電位電解方式、電気化学方式、金属酸化物を用いた半導体方式で精度よく安定した測定が可能であり、また二酸化炭素は固体電解質方式、非分散型赤外線方式で精度よく安定した測定が可能であることから、設置環境に応じて適宜選択して使用する。

【0046】

また、ガス濃度センサを用いた場合には、空調機再起動後の還気ガス濃度ピーク値をもって停止中の室内ガス濃度の変化を判断し、間欠運転の次の停止時間を調節する。これにより、室内に新たに濃度センサを設けること無く濃度センサによる間欠運転が可能となる。

【0047】

本発明の実施形態に係る空調間欠運転制御システムの制御アルゴリズムは、プログラム化しコンピュータ読取り可能な記録媒体に保存しても良い。これにより、本発明の空調間欠運転制御システムおよびその方法を実現することができる。ここで、記録媒体とは、例えば、半導体メモリ、各種記録ディスクなどが含まれる。

【図面の簡単な説明】

【0048】

【図1】本発明の空調間欠運転制御システムの構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の空調間欠運転制御における空調制御と室温との関係を示すグラフである。

【図3】還気温度ピーク値と次周期停止時間との関係を示すグラフである。

10

20

30

40

50

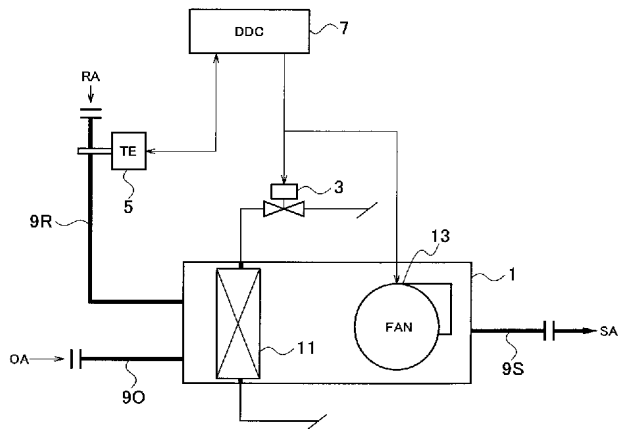
【符号の説明】

【0049】

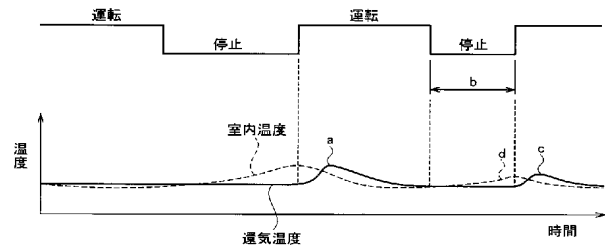
1…空調機本体
 3…冷（温）水弁
 5…温度センサ
 7…D D C
 9 R…還気ダクト
 9 O…外気ダクト
 9 S…給気ダクト
 1 1…冷却（加熱）コイル
 1 3…送風機
 R A…還気
 O A…外気
 S A…給気

10

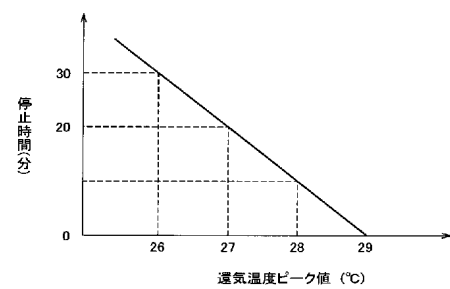
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 花田 雄一

東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号 株式会社東芝内

F ターム(参考) 3L060 AA03 AA06 CC02 CC08 DD01 EE02

DERWENT-ACC-NO: 2008-K03332**DERWENT-WEEK:** 200859*COPYRIGHT 2009 DERWENT INFORMATION LTD*

TITLE: Air-conditioning intermittent operation control system for use in e.g. department store, has control unit setting stop time of air conditioning machine from peak value of return-air temperature, and performing intermittent operation

INVENTOR: HANADA Y**PATENT-ASSIGNEE:** TOSHIBA KK[TOKE]**PRIORITY-DATA:** 2007JP-025718 (February 5, 2007)**PATENT-FAMILY:**

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
JP 2008190784 A	August 21, 2008	JA

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP2008190784A	N/A	2007JP-025718	February 5, 2007

INT-CL-CURRENT:

TYPE	IPC DATE
CIPP	F24F11/02 20060101

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 2008190784 A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - The system has a temperature sensor (5) for measuring the return-air temperature from a room interior. A control unit sets the stop time of an air conditioning machine (1) from a peak value of the return-air temperature measured with the temperature sensor, and performs the intermittent operation of the air conditioning machine. The system performs a driving of the air conditioning machine, and the intermittent operation of a stop, and adjusts the indoor air temperature.

USE - Air-conditioning intermittent operation control system for performing intermittent operation of an air conditioning machine in an indoor environment such as room temperature in a building e.g. department store.

ADVANTAGE - The system effectively performs an intermittent operation by a return-air temperature sensor, without providing the temperature sensor indoors.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a block diagram of a structure of an air-conditioning intermittent-operation control system.

Air-conditioning-machine main body (1)

Temperature sensor (5)

Return-air duct (9)

Cooling coil (11)

Air blower (13)

Return air (RA)

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/3

TITLE-TERMS: AIR CONDITION INTERMITTENT OPERATE
CONTROL SYSTEM DEPARTMENT STORAGE
UNIT SET STOP TIME MACHINE PEAK VALUE
RETURN TEMPERATURE PERFORMANCE

DERWENT-CLASS: Q74 X27

EPI-CODES: X27-E01B;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: 2008-728193